

**WAFER INSPECTING EQUIPMENT**

Patent Number: JP2002026088  
Publication date: 2002-01-25  
Inventor(s): OISHI TAKASHI; TORAGAI NAOYA; NAKANISHI TOSHIO  
Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
Requested Patent: ☐ JP2002026088  
Application Number: JP20000203915 20000705  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L21/66; G01R1/06; G01R31/28  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a wafer inspecting equipment wherein the probings of chips are so made possible by probe moving distances not longer than the half of the diameter of a wafer when probing successively the chips separated from each other which are present on the wafer having a size not smaller than 300 mm as to make reducible probe moving times and the size of a probe moving mechanism.

**SOLUTION:** The wafer inspecting equipment comprises a wafer stage 8 for setting thereon an inspected wafer 12, a wafer-stage moving means 10, a probe card 11 for making it correspondent to a device chip present on the wafer, a probe 9 for probing thereby the device chip via the probe card, a microscope 7 for obtaining thereby the picture of the device chip, a microscope moving means 13a, and an interlocking mechanism 14 for interlocking thereby mutually the wafer-stage moving means and the microscope moving means to operate them.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-26088

(P2002-26088A)

(43) 公開日 平成14年1月25日 (2002.1.25)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)		
H 0 1 L	21/66	H 0 1 L	21/66	B	2 G 0 1 1
G 0 1 R	1/06	G 0 1 R	1/06	E	2 G 0 3 2
	31/28		31/28	K	4 M 1 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-203915(P2000-203915)

(22) 出願日 平成12年7月5日 (2000.7.5)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 大石 高史

兵庫県伊丹市荻野1丁目132番地 大王電機株式会社内

(72) 発明者 寅貝 直也

兵庫県伊丹市荻野1丁目132番地 大王電機株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外1名)

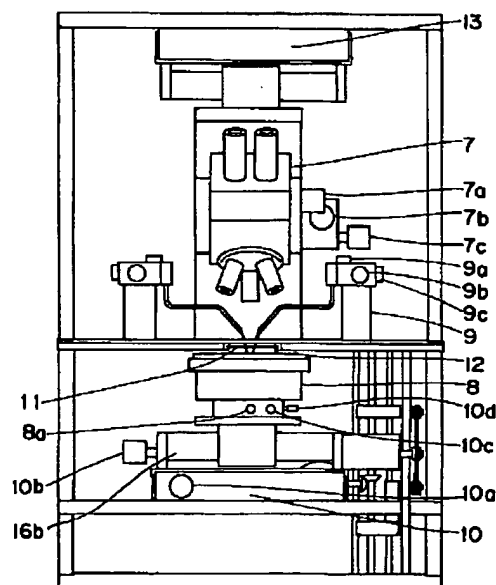
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウエハ検査装置

(57) 【要約】

【課題】 300mm以上のサイズのウエハ上の離れたチップを順次プロービングする際に、ウエハ直径の半分以下の移動距離でプロービングでき、移動時間を短縮でき、移動機構部を小さくできるウエハ検査装置を提供する。

【解決手段】 ウエハ検査装置は、検査するウエハ12をセットするためのウエハステージ8と、ウエハステージ移動手段10と、ウエハ上のデバイスチップに対応させるプローブカード11と、デバイスチップにプローブカードを介してプロービングするためのプローブ9と、デバイスチップの画像を得る顕微鏡7と、顕微鏡移動手段13aと、ウエハステージ移動手段と顕微鏡移動手段とを相互に連動して動作させる連動機構14とからなる。



7: 顕微鏡  
8: ウエハステージ  
9: プローブ  
10: XYテーブル  
11: プローブカード  
12: ウエハ  
13: 顕微鏡保持用上部XYテーブル

【特許請求の範囲】

【請求項1】 検査するウエハをセットするウエハステージと、  
前記ウエハステージを移動させるウエハステージ移動手段と、  
前記ウエハ上における検査対象のデバイスチップに対応させるプローブカードと、  
前記デバイスチップに前記プローブカードを介してプロービングするプローブと、  
前記デバイスチップの画像を得る顕微鏡と、  
前記顕微鏡を移動させる顕微鏡移動手段と、  
前記ウエハステージ移動手段と前記顕微鏡移動手段とを相互に連動して動作させる連動機構とからなるウエハ検査装置。  
【請求項2】 前記連動機構は、ボールスクリュ機構、ギア機構及びベルト機構の中の少なくとも一つの機械的機構を含むことを特徴とする請求項1に記載のウエハ検査装置。  
【請求項3】 前記連動機構は、前記ウエハステージ移動手段と前記顕微鏡移動手段との動作を電気信号によって相互に伝達する電氣的機構を含むことを特徴とする請求項1又は2に記載のウエハ検査装置。  
【請求項4】 前記連動機構は、前記ウエハステージ移動手段と前記顕微鏡移動手段とに、前記ウエハステージと前記顕微鏡を相互に反対方向に移動させることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載のウエハ検査装置。  
【請求項5】 前記ウエハステージ移動手段は、前記ウエハステージを回転させるウエハステージ回転手段を備えると共に、前記顕微鏡移動手段は、前記顕微鏡を回転させる顕微鏡回転手段を備えることを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載のウエハ検査装置。  
【請求項6】 前記連動機構は、前記ウエハステージ移動手段と前記顕微鏡移動手段とに、前記ウエハステージと前記顕微鏡を同一方向に回転させることを特徴とする請求項5に記載のウエハ検査装置。  
【請求項7】 前記ウエハステージの上方を開放するまで前記ウエハステージを引き出すウエハステージ引出し機構をさらに備えたことを特徴とする請求項1から6のいずれか一項に記載のウエハ検査装置。  
【請求項8】 検査するウエハをセットするウエハステージと、  
前記ウエハステージを移動させるウエハステージ移動手段と、  
前記ウエハ上における検査対象のデバイスチップに対応させるプローブカードと、  
前記デバイスチップに前記プローブカードを介してプロービングするプローブと、  
前記デバイスチップの画像を得る顕微鏡と、  
前記顕微鏡を移動させる顕微鏡移動手段と、

前記ウエハステージの上方を開放するまで前記ウエハステージを引き出すウエハステージ引出し機構とからなるウエハ検査装置。

【請求項9】 前記顕微鏡の画像出力は、CCDカメラを介して外部モニタに画像出力することを特徴とする請求項1から8のいずれか一項に記載のウエハ検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ウエハをプロービングして検査する際に利用する検査装置、殊に、ウエハ検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ウエハの寸法は次第に大きくなり、近年、300mmウエハが登場し始めてきた。ウエハ上に形成されるデバイスチップの検査は、通常、各チップごとに分離される前に行なわれる。各デバイスチップが正常に動作するかは検査は、デバイスチップに対応するプローブカードを介してプロービングすることにより行なわれる。これによって、不良チップを半導体装置の製造工程から早期に除去することができ、生産性の向上を図ることができる。なお、プロービング方法には、ウエハステージの傾きを検出して補正量を算出し、該補正量に基づいてウエハステージを触針に対して、例えば、Z軸方向に相対移動させるものがある（特開平10-150081号公報）。

【0003】図1に従来のウエハ検査装置の正面図を示し、その側面図を図2に示す。従来のウエハ検査装置は、通常、下部機構と上部機構とに分けることができる。下部機構として、検査しようとするウエハ6を置くウエハステージ2は、その底部のXYテーブル4に支持されている。XYテーブル4は、ウエハ上の各デバイスチップを顕微鏡1直下でプロービングするためにXY方向に移動させることができるように、前後左右への移動用マニピレータ4a、4b、4c、4dを備えている。一方、上部機構として、検査対象のデバイスチップの種類ごとに選択できるプローブカード5と、プローブカード5を介してウエハ6上のデバイスチップをプロービングするプローブ3を備えている。さらに、ウエハ6上のプロービングする位置を拡大して確認するために顕微鏡1を備えており、顕微鏡の視野の微調整用に上下・前後・左右移動用のマニピレータ1a、1b、1cを備えている。

【0004】従来のウエハ検査装置でウエハ6をプロービングする場合には、図1に示すように、ウエハステージ2をマニピレータ4aで手前の作業側側に移動させてウエハ6を載せ、ウエハ6を真空吸着させてウエハステージ2に固定する。次いで、ウエハ6上の解析しようとするデバイスチップをマニピレータ4a、4b、4c、4dで顕微鏡1の直下に移動させる。そして顕微鏡1でデバイスチップを観察しながらプローブカード5の

プローブピンをデバイスチップのボンディングパッドの真上に移動させる。次に、マニピレータ2aでウエハステージ2を上昇させてプローブピンをボンディングパッドに接触させる。さらに、顕微鏡1の倍率を上げてチップ内の解析しようとする配線を見つけてマニピレータ3a, 3b, 3cでウエハステージ2の位置を調整して解析しようとする配線にプローブを接触させている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、300mmウエハのように大きなウエハサイズになるほどプロービングするための移動距離が大きくなる。たとえば、ウエハの端にあるチップにプロービングしていた場合、反対側の端にあるチップにプロービングしようすると、端部にあるチップから反対側の端部にあるチップまで移動させるためには最大300mmのストロークが必要となる。このため、マニピレータでの移動では時間がかかる。また、ストロークはウエハ直径に依存するため、移動機構部の平面方向における寸法が大きくなってしまふ。また、従来のウエハ検査装置では、ウエハをウエハステージにセットしようすると、XYテーブルを最大限手前に移動した状態で、ウエハ検査装置の上部機構と下部機構の境界の定盤とウエハステージの隙間からウエハを斜めから挿入してセットしなければならなかった。そのため、ウエハにダメージを与えることがあり、セット時間もかかっていた。

【0006】そこで、本発明の目的は、ウエハサイズが300mm以上等の大きなウエハであっても、容易に検査できるウエハ検査装置を提供することである。また、本発明の目的は、ウエハのセットが容易であって、セット時にウエハにダメージを与えることなく、セット時間を短縮できるウエハ検査装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係るウエハ検査装置は、検査するウエハをセットするためのウエハステージと、前記ウエハステージを移動させるウエハステージ移動手段と、前記ウエハ上における検査対象のデバイスチップに対応させるプローブカードと、前記デバイスチップに前記プローブカードを介してプロービングするプローブと、前記デバイスチップの画像を得る顕微鏡と、前記顕微鏡を移動させる顕微鏡移動手段と、前記ウエハステージ移動手段と前記顕微鏡移動手段とを相互に連動して動作させる連動機構とからなるウエハ検査装置。

【0008】また、本発明に係るウエハ検査装置は、前記ウエハ検査装置であって、前記連動機構は、ボールスクリュー機構、ギア機構及びベルト機構の中の少なくとも一つの機械的機構を含むことを特徴とする。

【0009】また、本発明に係るウエハ検査装置は、前記ウエハ検査装置であって、前記連動機構は、前記ウエハステージ移動手段と前記顕微鏡移動手段との動作を電

気信号によって相互に伝達する電気的機構を含むことを特徴とする。

【0010】さらに、本発明に係るウエハ検査装置は、前記ウエハ検査装置であって、前記連動機構は、前記ウエハステージ移動手段と前記顕微鏡移動手段とに、前記ウエハステージと前記顕微鏡を相互に反対方向に移動させることを特徴とする。

【0011】またさらに、本発明に係るウエハ検査装置は、前記ウエハ検査装置であって、前記ウエハステージ移動手段は、前記ウエハステージを回転させるウエハステージ回転手段を備えると共に、前記顕微鏡移動手段は、前記顕微鏡を回転させる顕微鏡回転手段を備えることを特徴とする。

【0012】また、本発明に係るウエハ検査装置は、前記ウエハ検査装置であって、前記連動機構は、前記ウエハステージ移動手段と前記顕微鏡移動手段とに、前記ウエハステージと前記顕微鏡を同一方向に回転させることを特徴とする。

【0013】さらに、本発明に係るウエハ検査装置は、前記ウエハステージの上方を開放するまで前記ウエハステージを引き出すウエハステージ引出し機構をさらに設けたことを特徴とする。

【0014】本発明に係るウエハ検査装置は、検査するウエハをセットするためのウエハステージと、前記ウエハステージを移動させるウエハステージ移動手段と、前記ウエハ上における検査対象のデバイスチップに対応させるプローブカードと、前記デバイスチップに前記プローブカードを介してプロービングするプローブと、前記デバイスチップの画像を得る顕微鏡と、前記顕微鏡を移動させる顕微鏡移動手段と、前記ウエハステージの上方を開放するまで前記ウエハステージを引き出すウエハステージ引出し機構とからなるウエハ検査装置。

【0015】また、本発明に係るウエハ検査装置は、前記ウエハ検査装置であって、前記顕微鏡の画像出力は、CCDカメラを介して外部モニタに画像出力することを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の理解を容易にするために添付図面を用いて各実施の形態について説明する。

【0017】実施の形態1. 図3に実施の形態1に係るウエハ検査装置の正面図を示す。図4の(a)に実施の形態1に係るウエハ検査装置の側面図を示す。図3、図4において、7は顕微鏡、8はウエハステージ、9はプローブ、10はXYテーブル、11はプローブカード、12はウエハ、13は顕微鏡保持用上部XYテーブル、13aは顕微鏡保持用下部XYテーブル、14は方向反転ユニットである。

【0018】このウエハ検査装置は、下部機構と上部機構とに分けることができる。まず、下部機構として、検

査しようとするウエハ12を置くウエハステージ8は、底面部にあるXYテーブル10の上に載置されている。XYテーブル10は、ウエハ上の各デバイスチップを顕微鏡7直下でプロービングするためにXY方向に移動させることができるように、前後左右への移動用マニピレータ10a、10b、10c、10dを備えている。また、ウエハ12上のプロービングする位置を拡大して確認する顕微鏡7を顕微鏡保持用下部XYテーブル13aによって下部で保持する。さらに、この顕微鏡保持用下部XYテーブル13aとXYテーブル10とを相互に反対方向に移動させる連動機構として、方向反転ユニット14を備えている。一方、上部機構として、検査対象のデバイスチップの種類ごとに選択できるプローブカード11と該プローブカード11を介してウエハ12上のデバイスチップをプロービングするプローブ9を備えている。さらに、顕微鏡7はその上方で顕微鏡保持用上部XYテーブル13によって保持される。従って、顕微鏡7は、上部は顕微鏡保持用上部XYテーブル13で保持され、下部は顕微鏡保持用下部XYテーブル13aで保持される。顕微鏡保持用上部XYテーブル13は、枠組みに支持されている。また、顕微鏡7は、視野の微調整用に上下・前後・左右移動用のマニピレータ7a、7b、71cを備えている。

【0019】このウエハ検査装置でウエハ12をプロービングする場合には、図3に示すように、ウエハステージ8をマニピレータ10aで手前の作業側側に移動させてウエハ12を載せ、ウエハ12を真空吸着させてウエハステージ8に固定する。次いで、ウエハ12上の解析しようとするデバイスチップをマニピレータ10a、10b、10c、10dで顕微鏡7の直下に移動させる。そして顕微鏡7でデバイスチップを観察しながらプローブカード11のプローブピンをデバイスチップのボンディングパッドの真上に移動させる。次に、マニピレータ8aでウエハステージ8を上昇させてプローブピンをボンディングパッドに接触させる。さらに、顕微鏡7の倍率を上げてチップ内の解析しようとする配線を見つけてマニピレータ9a、9b、9cでウエハステージ8の位置を調整して解析しようとする配線にプローブを接触させている。

【0020】このウエハ検査装置では、ウエハステージ8を載せているXYテーブル10を手前から奥側に移動させた場合、顕微鏡7を保持している顕微鏡用XYテーブルは、XYテーブル10とは逆方向に移動して手前側に移動する。その機構について以下に説明する。図4の(b)に方向反転ユニット14におけるタイミングベルト15のテンション維持機構の正面図を示し、(c)にその側面図を示す。図4の(a)、(b)、(c)に示すように、XYテーブル10を前後に移動させると、XYテーブル10と顕微鏡保持用下部XYテーブル13aとを貫いている前後移動用ボールスクリュ16aが回転

する。前後移動用ボールスクリュ16aでは、XYテーブル10の部分と顕微鏡保持用下部XYテーブル13aの部分で同一ピッチであるが逆方向にネジが切られているので顕微鏡保持用下部XYテーブル13aはXYテーブル10とは逆方向の奥側から手前に移動する。

【0021】一方、図4の(a)に示すように、ウエハステージ8を載せているXYテーブル10を左側から右側に移動させた場合、顕微鏡用XYテーブル13aはXYテーブル10とは反対に右側から左側に移動する。この機構について以下に説明する。図3と図4の(a)、(b)及び(c)に示すように、XYテーブル10を左右に移動させる左右移動用ボールスクリュ16bの回転は、側面のギア16dからタイミングベルト15を介してギア16eに伝達されて、さらにギア16eは、噛み合わされているギア16fをギア16dとは逆方向に回転させる。ギア16fは、顕微鏡保持用下部XYテーブル13aの左右移動用ボールスクリュ16c(図示していない)の側面に設けられているので、ギア16fの回転はそのまま左右移動用ボールスクリュ16cの回転となる。なお、左右移動用ボールスクリュ16cは図示していないが、ギア16fから図4(a)の紙面について垂直下向きに延在し、XYテーブル10の左右移動用ボールスクリュ16bと平行に延在している。これによって、XYテーブル10の左側から右側への移動は、左右移動用ボールスクリュ16bの回転となり、タイミングベルト15を介して顕微鏡保持用下部XYテーブル13aの左右移動用ボールスクリュ16cに伝達される。このとき、左右移動用ボールスクリュ16cの回転はXYテーブルの左右移動用ボールスクリュ16bとは逆方向に回転するので、顕微鏡保持用下部XYテーブル13aはXYテーブルとは逆に右側から左側に移動する。なお、ギア16eを設けずに直接ギア16fに回転を伝えてもよく、この場合には、左右移動用ボールスクリュ16cのネジの切り方を左右移動用ボールスクリュ16bのネジの切り方とは逆にしておくことによって顕微鏡保持用下部XYテーブル13aをXYテーブルとは逆に右側から左側に移動させることができる。また、顕微鏡用XYテーブル13aの移動距離は、ギア16d、16e、16fのギア比で適宜調節してもよく、XYテーブル10の移動距離と同じとしてもよい。

【0022】また、方向反転ユニット14は、前後移動用ボールスクリュ16a、XYテーブル10の左右移動用ボールスクリュ16b、顕微鏡保持用下部XYテーブル13aの左右移動用ボールスクリュ16c、それにギア16d、16e、16fとその回転を伝達するタイミングベルト15、タイミングベルト15のテンションを一定に保つテンション用プーリ14f、14g、プーリ上下用ボールスクリュ14eとから構成される。ここで、XYテーブル10と顕微鏡保持用下部XYテーブル13aが互いに逆方向に移動すると、各ギアの相互距離

が変わる。ギア16d、16e、16f間で回転の伝達にタイミングベルト15を用いているため、各ギアの相互距離が変わっても回転を確実に伝達するためにはタイミングベルト15のテンションを一定に保つ必要がある。そこで、前後移動用ボールスクリュ16aの回転をベベルギア14b、14c、14dを通じて伝達し、プーリ上下用ボールスクリュ14eを回転させ、タイミングベルトの上下に設けたテンション用プーリ14f、14gを上下に移動させる。これによって、タイミングベルト15が緩んだり過度に緊張することを防止して、テンションを一定に保つことができる。なお、プーリ上下用ボールスクリュ14eは、ベベルギア14dの上下でネジの切り方を反対にしており、テンション用プーリ14f、14gは同一軸上で互いに反対方向に移動する。

【0023】なお、XYテーブル10は、本発明におけるウエハステージ移動手段の具体例である。また、顕微鏡保持用下部XYテーブル13aは、本発明における顕微鏡移動手段の具体例である。さらに、方向反転ユニット14は、ウエハステージ移動手段と顕微鏡移動手段との連動機構の一部の具体例である。さらに、このウエハ検査装置の上部機構において、ウエハ12上における検査対象のデバイスチップに対応させるプローブカード11は、顕微鏡7と共に移動するように上部機構に保持されている。また、プローブカード11は、上部機構の底部に設けられたスリット内を移動させることができる。これによって常に顕微鏡7の観察レンズの真下にプローブピンを置くことができる。

【0024】なお、本発明における方向反転ユニット14は、上記実施の形態のようにボールスクリュ機構、ギア機構及びベルト機構を全て組み合わせる場合には限られず、ボールスクリュ機構、ギア機構及びベルト機構の中の少なくとも一つの機械的機構を含んでいてもよい。また、方向反転ユニット14は、XYテーブル10の動作と顕微鏡保持用下部XYテーブル13aの動作を電気信号によって相互に伝達する電気的機構を含んでいてもよい。この実施の形態1に係るウエハ検査装置における方向反転ユニット14は、ボールスクリュ機構とギア機構とベルト機構を全て組み合わせて構成しており、XYテーブル10と顕微鏡保持用下部XYテーブル13aを滑らかに連動して動作させている。

【0025】実施の形態1に係るウエハ検査装置によって、ウエハサイズが300mm以上のウエハ12であっても、ウエハ12の両端にあるチップを少ない移動距離で検査することができる。つまり、ウエハ12の端にあるチップから相対する端にあるチップの検査において、ウエハステージ8と顕微鏡7を上述のように前後移動用ボールスクリュ16a、左右移動用ボールスクリュ16b、16cによって互いに反対方向に移動させ、それぞれの移動距離をウエハ12の直径の半分とすることができる。これによって、移動機構部の占有面積が小さいウ

エハ検査装置を提供することができる。なお、このウエハ検査装置を半導体装置の製造工程のウエハ検査工程において用いることによって、迅速に検査することができるので検査工程に要する時間を短縮することができることから半導体の製造工程全体の時間を短縮することができ、半導体装置の信頼性を向上させることができるとともに、製造コストを低減させることができる。

【0026】実施の形態2. 図5に実施の形態2に係るウエハ検査装置の正面図を示す。図6に、図5のA-A'線断面図を示す。また、図7に実施の形態2に係るウエハ検査装置の側面図を示す。図5から図7において、17はCCDカメラ、18はウエハステージ、19はプローブ、20はXYテーブル、21はプローブカード、22はウエハ、23はCCDカメラ保持用XYテーブル、24は回転ユニット保持機構、25は回転ユニット、26は回転伝達機構、40は円形定盤である。

【0027】このウエハ検査装置は、実施の形態1に係るウエハ検査装置と比較して、方向反転ユニット14はないが、回転ユニット25と回転伝達機構26とを有している点で相違する。また、実施の形態1に係るウエハ検査装置における顕微鏡7は、このウエハ検査装置においてはCCDカメラ17である点で相違する。

【0028】このウエハ検査装置は、図5と図7に示すように、下部機構と上部機構とに分けることができる。まず、下部機構として、検査しようとするウエハ22を置くウエハステージ18は、底面部にあるXYテーブル20の上に載置されている。XYテーブル20は、ウエハ22上の各デバイスチップを、ウエハ22上のプロービングする位置を拡大して確認するCCDカメラ17直下でプロービングするためにXY方向に移動させることができるように、前後・左右への移動用マニピレータ10a、10b、10c、10dを備えている。またウエハステージ18は、ウエハステージ18を回転させる機構を備えると共にウエハステージ18の回転を伝達するための回転伝達機構26を備えている。さらに、図7に示すように、この回転伝達機構26から上部機構のCCDカメラ17を回転させる回転ユニット25に回転を伝達する回転軸29が下部機構から上部機構を貫いて設けられている。一方、上部機構として、ウエハ上の検査対象のデバイスチップに対応させるプローブカード21と、該プローブカード21を介してウエハ22上のデバイスチップをプロービングするプローブ19を備えている。また、CCDカメラ17は、これを回転させる回転ユニット25とその保持機構24により枠組みに上方から支持されている。さらに、上部機構は、CCDカメラ17とプローブ19とを釣支しており、底部に円形定盤40を有している。上部機構を上方から支持すると相当の重量となるため、底部の円形定盤40は、回転に関与しない外部枠組みの定盤に取り付けられたローラベアリングを介して回転自在に支持されている。また、CCD

カメラ17は、視野の微調整用に上下・前後・左右移動用のマニピレータ17a、17b、17cを備えている。

【0029】このウエハ検査装置では、図5に示すように、ウエハステージ18を上から見て時計方向に回転させた場合、回転ユニット25もまた時計方向に回転して、回転ユニット25にCCDカメラ保持用XYテーブル23で保持されているCCDカメラ17も同様に時計方向に回転させることができる。同様に、ウエハステージ18を上から見て反時計方向に回転させた場合、CCDカメラ17も反時計方向に回転させることができる。このとき、CCDカメラ17もウエハステージ18と同一角度回転させるのが望ましい。

【0030】次に、このウエハ検査装置の各部分の動作について説明する。まず、図6に示すように、回転伝達機構26において、ウエハステージ18の内部にはギア26aがあり、ギア26aは、ウエハステージ18の回転と同期して回転する。さらに、ギア26aの回転は、ギア26b、26cに伝達され、タイミングベルト30aを通じてギア26dに伝達される。次いで、ギア26dを貫く回転軸29を回転させ、回転軸29の上部に備えたギア26eからギア26f、26gに伝達され、さらにタイミングベルト30bを通じて回転ユニット25に伝達される機構となっている。リンク27aは、XYテーブル20が前後に移動した場合も常に一定のテンションをタイミングベルト30aに与えることができる機構としている。同様に、リンク27b、27cは、XYテーブル20が左右に移動した場合も常に一定のテンションをタイミングベルト30aに与えることができる機構としている。従って、XYテーブル20の回転を高精度で回転ユニット25に伝達することができる。一方、回転ユニット25は、上部機構を上方から支持しながらCCDカメラ17、プローブ19、プローブカード21を回転させることができる。回転ユニット25の底部の円形定盤40は回転自在に支持されている。また、顕微鏡の画像出力をCCDカメラ17を介して外部モニター（図示せず）で確認することができるので、検査する対象のデバイスチップを容易に選択できる。

【0031】これによって、検査用のデバイスチップの画像は、ウエハステージ18の回転にかかわらず常に一定方向で外部モニター上に映し出すことができる。また、プローブカード21は、CCDカメラ17に連結されている定盤40に固定されているので、ウエハステージ18と同一方向に同一角度で回転させることができる。ここで、検査されるウエハ22の斜視図を図10に示す。図10に示すように、検査対象のデバイスチップ39aは長方形状をしており、ウエハ39を回転させるとデバイスチップ39aも回転してしまい、通常の固定されたプローブカード38ではプローブピン38bの位置が合わなくなってしまうためプロービングできなくなる。こ

れに対して、この実施の形態2に係るウエハ検査装置では、プローブカード38もウエハ39と同一方向に同一角度の回転をさせることができるので、ウエハ39の回転にかかわらず検査しようとするデバイスチップ39aの回転に対応してプローブピン38bをセットすることができる。なお、この場合、プローブカード21の回転の中心軸は、ウエハステージ18の回転の中心軸と異なっていることが好ましい。これによって、ウエハステージ18を回転させることにより、ウエハ22上の同一半径上にあるデバイスチップは、XYテーブル20のわずかな移動だけでプロービングすることができる。そのためウエハサイズが300mm以上であっても、直径の半分以内の移動距離でウエハ22上の各デバイスチップをプロービングすることができ、移動にかかる時間を短縮し、移動機構部の寸法が小さいウエハ検査装置を提供できる。

【0032】実施の形態3. 図8に実施の形態3に係るウエハ検査装置の正面図を示し、図9に実施の形態3に係るウエハ検査装置の側面図を示す。図8、図9に示すように、31は顕微鏡、32はウエハステージ、33はプローブ、34はXYテーブル、35はプローブカード、37はテーブル引出しユニット、50は前面である。

【0033】このウエハ検査装置は、実施の形態1に係るウエハ検査装置と比較して、方向反転ユニット14はないが、テーブル引出しユニット37を有している点で相違する。また、実施の形態2に係るウエハ検査装置と比較して、回転ユニット25、回転伝達機構26とを有しないが、テーブル引出しユニット37を有している点で相違する。さらに、実施の形態2に係るウエハ検査装置におけるCCDカメラ17は、このウエハ検査装置では顕微鏡31である点で相違する。

【0034】このウエハ検査装置は、図8と図9に示すように、下部機構と上部機構とに分けることができる。まず、図8と図9に示すように、下部機構として、検査しようとするウエハ36を置くウエハステージ32は、底面部にあるXYテーブル34の上に載置されている。XYテーブル34は、ウエハ36上の各デバイスチップを、ウエハ36上のプロービングする位置を拡大して確認する顕微鏡31直下でプロービングするためにXY方向に移動させることができるように、前後左右への移動用マニピレータ34a、34b、34c、34dを備えている。さらに、XYテーブル34の下にテーブル引出しユニット37を設けており、テーブル引出しユニット37は、引出しテーブル保持機構37bにより保持されており、引出しハンドル37aを持って手前の作業側へ引き出すことができる。一方、上部機構として、ウエハ36上における検査対象のデバイスチップに対応させるプローブカード35を介してウエハ36上のデバイスチップをプロービングするプローブ33を備えてい

る。さらに、顕微鏡31は、顕微鏡の視野の微調整用に上下・前後・左右移動用のマニピレータ31a、31b、31cを備えている。

【0035】また、図8に示すように、このウエハ検査装置では、テーブル引出しユニット37は、引出しテーブル保持機構37bにローラで支持されており、さらにテーブル引出しユニット37の上にXYテーブル34を載せている。ウエハ36をウエハステージ32にセットする時には、引出しハンドル37aを手前に引き出すとテーブル引出しユニット37とその上のXYテーブル34、ウエハステージ32が前面50よりも手前の作業側側に引き出されて、ウエハをセットする部分の上方を開放することができる。これによって、ウエハ36をウエハステージ32の真上よりセットすることができる。なお、テーブル引出しユニット37は、XYテーブル34の下部に設ける場合に限られず、ウエハステージ32とその移動用マニピレータ34a、34b、34cとの間、又は、移動用マニピレータ34a、34b、34cとXYテーブル34との間のいずれの箇所に設けてもよい。

【0036】従来のウエハ検査装置では、上部機構とウエハステージとの間からウエハを斜めに挿入してセットしていたのに対して、実施の形態3に係るウエハ検査装置では、ウエハ36をウエハステージ32の上方からセットすることができる。好ましくは、ウエハ36をウエハステージ32の真上からセットできるものである。このテーブル引出しユニット37によって、ウエハのセット時にウエハステージの上方を開放することができ、ウエハ36をウエハステージ32に上方からセットすることが容易になり、セット時にウエハ36に与えるダメージの可能性を少なくするとともに、セット時間を短縮することができる。

【0037】

【発明の効果】以上、詳述したように本発明に係るウエハ検査装置によれば、ウエハステージ移動手段と顕微鏡移動手段とを相互に連動して動作させる連動機構を備えることから、ウエハサイズが300mm以上のウエハであっても、少ない移動距離でウエハの両端にあるチップを検査することができる。

【0038】また、本発明に係るウエハ検査装置によれば、連動機構としてボールスクリュ機構、ギア機構及びベルト機構より選ばれた少なくとも一つの機械的機構を含むことから、使用態様に応じた機構構成を採ることができる。

【0039】さらに、本発明に係るウエハ検査装置によれば、連動機構として電氣的機構を含むことから、連動機構の占めるスペースを小さくすることができる。

【0040】またさらに、本発明に係るウエハ検査装置によれば、ウエハステージと顕微鏡を互いに反対方向に移動させることにより、ウエハサイズが300mm以上

のウエハであっても、少ない移動距離でウエハの両端にあるチップを検査することができる。即ち、ウエハの端にあるチップから相対する端にあるチップの検査において、ウエハステージと顕微鏡のそれぞれを互いに反対方向に移動させ、それぞれの移動距離をウエハの直径の半分とすることができる。これによって、移動機構部の占有面積を小さくできるウエハ検査装置を提供することができる。

【0041】また、本発明に係るウエハ検査装置によれば、ウエハステージ移動手段と顕微鏡移動手段に共に回転手段を備えていることから、ウエハを回転させることによって、従来より少ない移動距離でウエハの両端にあるチップを検査することができる。

【0042】さらに、本発明に係るウエハ検査装置によれば、ウエハステージと顕微鏡を同一方向に回転させることができる。これによって、検査用のデバイスチップの画像は、ウエハステージの回転にかかわらず常に一定方向でモニタ上に映し出すことができる。また、プローブカードは、顕微鏡に連結されている円形定盤に固定されているので、ウエハステージと同一方向に同一角度で回転させることができる。これによって、ウエハの回転にかかわらず検査しようとするデバイスチップの回転に対応してプローブピンをセットすることができる。

【0043】また、本発明に係るウエハ検査装置によれば、ウエハをウエハステージの上方からセットすることができるので、ウエハをウエハステージにセットすることが容易になり、セット時にウエハに与えるダメージの可能性を少なくするとともに、セット時間を短縮することができる。

【0044】本発明に係るウエハ検査装置によれば、ウエハのセット時にウエハステージの上方を開放できるので、ウエハをウエハステージに上方からセットすることが容易になり、セット時にウエハに与えるダメージの可能性を少なくするとともに、セット時間を短縮することができる。

【0045】また、本発明に係るウエハ検査装置によれば、顕微鏡の画像出力をCCDカメラから外部モニタで確認することができ、検査する対象のチップを容易に選択できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来のウエハ検査装置の正面図である。

【図2】 従来のウエハ検査装置の側面図である。

【図3】 (a) 本発明の実施の形態1に係るウエハ検査装置の正面図と、(b) 方向反転ユニットにおけるタイミングベルトのテンション維持機構の正面図と、(c) その側面図である。

【図4】 本発明の実施の形態1に係るウエハ検査装置の側面図である。

【図5】 本発明の実施の形態2に係るウエハ検査装置の正面図である。



【図6】 図5のA-A'線断面図である。

【図7】 本発明の実施の形態2に係るウエハ検査装置の側面図である。

【図8】 本発明の実施の形態3に係るウエハ検査装置の正面図である。

【図9】 本発明の実施の形態3に係るウエハ検査装置の側面図である。

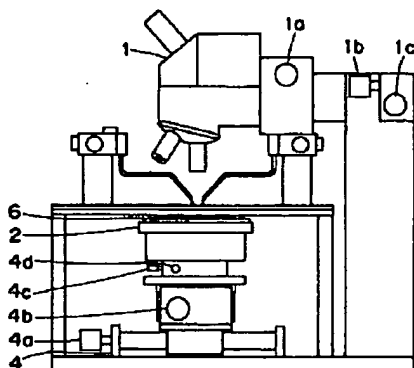
【図10】 ウエハ検査時のプローブカードを示す斜視図である。

【符号の説明】

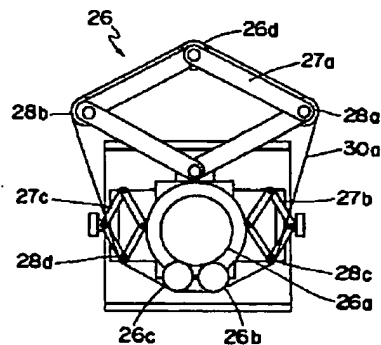
1、7、31 顕微鏡、1a、7a、31a 顕微鏡上下移動用マニピレータ、1b、7b、31b 顕微鏡前後移動用マニピレータ、1c、7c、31c 顕微鏡左右移動用マニピレータ、2、8、18、32 ウエハステージ、2a、8a、18a、32a ウエハステージ上下移動用マニピレータ、3、9、19、33 プローブ、3a、9a、19a、33a プローブ上下移動用マニピレータ、3b、9b、19b、33b プローブ前後移動用マニピレータ、3c、9c、19c、33c プローブ左右移動用マニピレータ、4、10、20、34 XYテーブル、4a、10a、20a、34a XYテーブル前後用マニピレータ（粗調整）、4b、10b、20b、34b XYテーブル左右用マニピレータ（粗調整）、4c、10c、20c、34c XYテーブル前後用マニピレータ（微調整）、4d、10d、20d、34d XYテーブル左右用マニピレータ（微調整）、5、11、21、35 プローブカード、6、12、22、36 ウエハ、13 顕微鏡

保持用上部XYテーブル、13a 顕微鏡保持用下部XYテーブル、14 方向反転ユニット、14a ベベルギア1、14b ベベルギア2、14c ベベルギア3、14d ベベルギア4、14e プーリ上下用ボールスクリュ、14f テンション用プーリ1、14g テンション用プーリ2、15 タイミングベルト、16a 前後移動用ボールスクリュ、16b XYテーブル左右移動用ボールスクリュ、16c 顕微鏡保持用XYテーブル左右移動用ボールスクリュ、16d ギア1、16e ギア2、16f ギア3、17 CCDカメラ、17a CCDカメラ上下移動用マニピレータ、17b CCDカメラ前後移動用マニピレータ、17c CCDカメラ左右移動用マニピレータ、24 回転ユニット保持機構、25 回転ユニット、26 回転伝達機構、26a ギア1、26b ギア2、26c ギア3、26d ギア4、26e ギア5、26f ギア6、26g ギア7、27a テンション用リンク1、27b テンション用リンク2、27c テンション用リンク3、28a テンション用プーリ1、28b テンション用プーリ2、28c テンション用プーリ3、28d テンション用プーリ4、29 回転軸、30a タイミングベルト1、30b タイミングベルト2、37 テーブル引出しユニット、37a 引出しハンドル、37b 引出しテーブル保持機構、37c ストップ、38 プローブカード、38a ケーブル、38b プローブピン、39 ウエハ、39a デバイスチップ、40 円形定盤、50 前面

【図2】

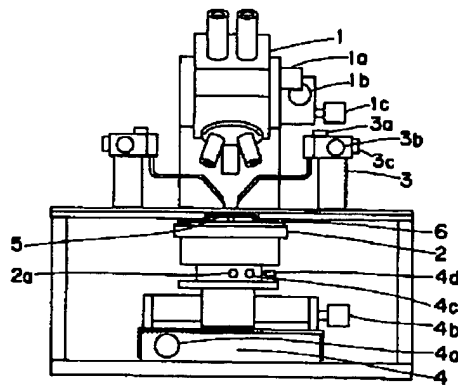


【図6】



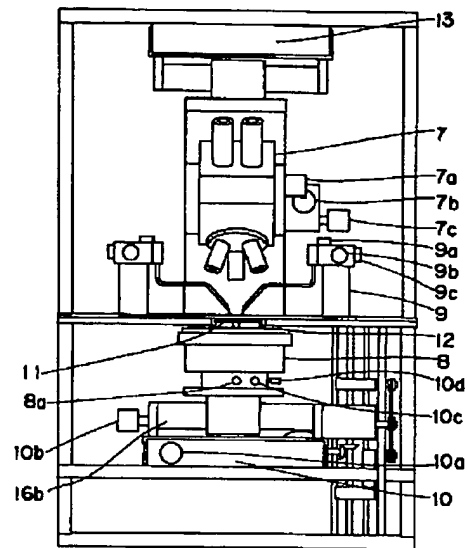
26:回転伝達機構  
27a:テンション用リンク1  
27b:テンション用リンク2  
27c:テンション用リンク3  
30a:タイミングベルト1

【図1】



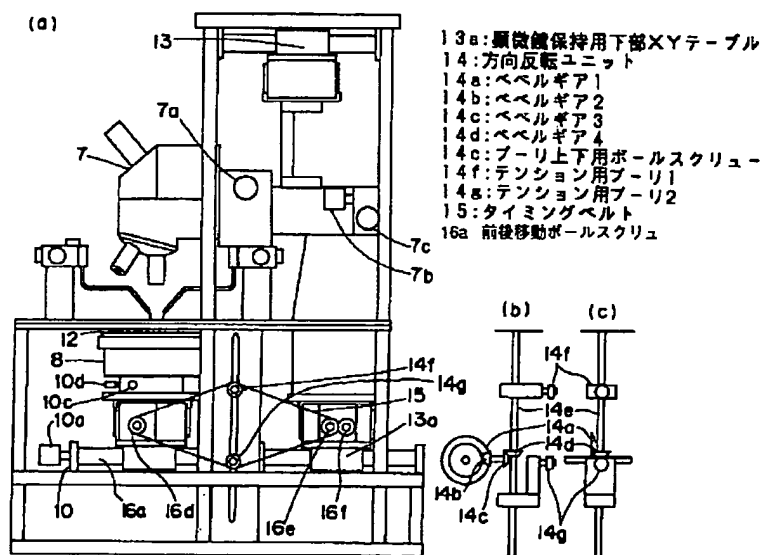
- 1: 顕微鏡  
 1a: 顕微鏡上下移動用マニピレータ  
 1b: 顕微鏡前後移動用マニピレータ  
 1c: 顕微鏡左右移動用マニピレータ  
 2: ウエハステージ  
 2a: ウエハステージ上下移動用マニピレータ  
 3: プロップ  
 3a: プロップ上下移動用マニピレータ  
 3b: プロップ前後移動用マニピレータ  
 3c: プロップ左右移動用マニピレータ  
 4: XYテーブル  
 4a: XYテーブル前後移動用マニピレータ(粗調整)  
 4b: XYテーブル左右移動用マニピレータ(粗調整)  
 4c: XYテーブル前後移動用マニピレータ(微調整)  
 4d: XYテーブル左右移動用マニピレータ(微調整)  
 5: プロップカード  
 6: ウエハ

【図3】



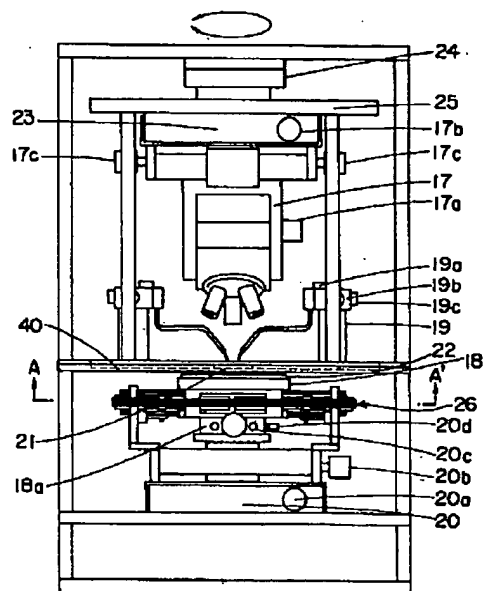
- 7: 顕微鏡  
 8: ウエハステージ  
 9: プロップ  
 10: XYテーブル  
 11: プロップカード  
 12: ウエハ  
 13: 顕微鏡保持用上部XYテーブル

【図4】



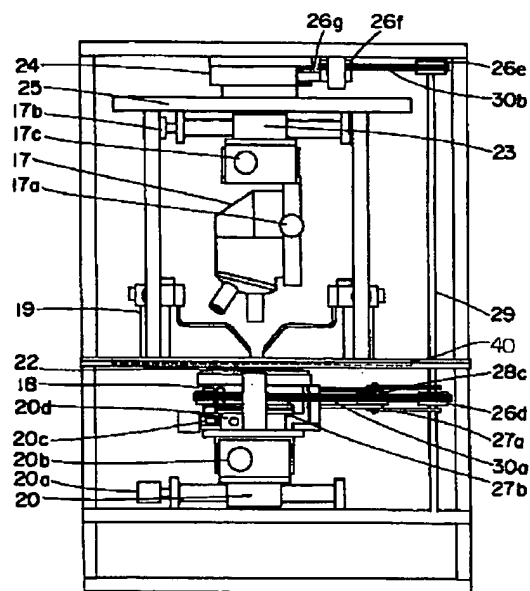
- 13a: 顕微鏡保持用下部XYテーブル  
 14: 方向反転ユニット  
 14a: ベベルギア1  
 14b: ベベルギア2  
 14c: ベベルギア3  
 14d: ベベルギア4  
 14e: プーリ上下用ボールスクリュ  
 14f: テンション用プーリ1  
 14g: テンション用プーリ2  
 15: タイミングベルト  
 16a: 前後移動ボールスクリュ

【図5】



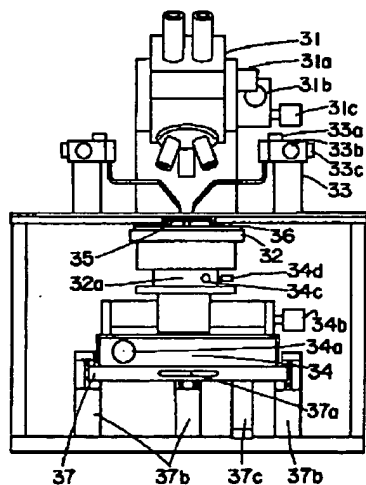
- 17: CCDカメラ  
21: プローブカード  
22: ウエハ  
23: CCDカメラ保持用XYテーブル  
24: 回転ユニット保持機構  
25: 回転ユニット

【図7】



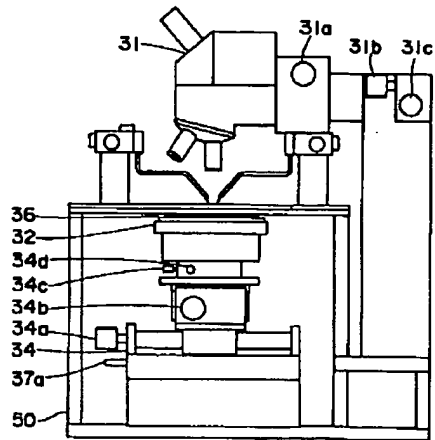
- 26e:ギア5  
26f:ギア6  
26g:ギア7  
29:回転軸

【図8】

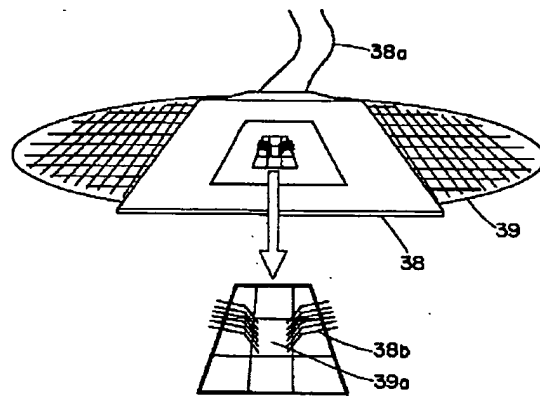


- 31: 銅貨機  
32: ウェハステージ  
33: プロープ  
34: XYテーブル  
35: プロープカード  
36: ウェハ  
37: テーブル引出しユニット  
37a: 引出しハンドル  
37b: 引出しテーブル保持機構  
37c: ストッパー

【図9】



【図10】



38:プローブカード  
38a:ケーブル  
38b:プローブピン  
38:ウエハ  
39a:デバイスチップ

フロントページの続き

(72)発明者 中西 利男  
兵庫県伊丹市荻野1丁目132番地 大王電  
機株式会社内

Fターム(参考) 2G011 AA02 AA15 AB06 AC06 AD01  
AE03 AF07  
2G032 AA00 AE04 AF04 AL03  
4M106 AA01 BA01 CA01 DD03 DD10  
DD30 DJ02 DJ04 DJ06 DJ07  
DJ23